

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-177286

(43)公開日 平成5年(1993)7月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 21 D 53/06  
B 21 C 37/15  
F 28 F 1/02

識別記号 庁内整理番号  
A 7047-4E  
A 6778-4E  
B 9141-3L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-346093

(22)出願日 平成3年(1991)12月27日

(71)出願人 000186843

昭和アルミニウム株式会社

大阪府堺市海山町6丁224番地

(74)上記1名の代理人 弁理士 黒瀬 靖久 (外2名)  
)

(71)出願人 592071679

モリマシナリー株式会社

岡山県英田郡英田町奥1086

(74)上記1名の代理人 弁理士 清水 久義 (外2名)  
)

(72)発明者 伊東 真二

大阪府堺市海山町6丁224番地 昭和アル  
ミニウム株式会社内

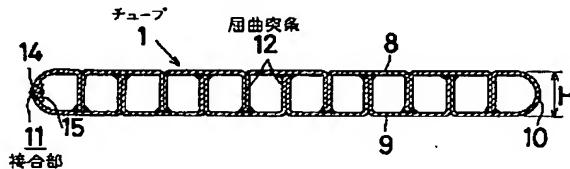
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 热交換器用チューブの製造方法

(57)【要約】

【構成】 アルミニウムプレージングシート製の帯状素材にロールフォーミングによる曲げ加工を施すことにより、屈曲突条(12)の成形、突き合わせ部(14)(15)の成形、U字状管壁部(10)の成形を順次的に行ない、得られたチューブ成形体をろう付けに付すことにより、屈曲突条(12)の先端を平面管壁(8)(9)の内面にろう付け一体化する。

【効果】 屈曲突条(12)を効率良く成形でき、ひいてはこの屈曲突条(12)を有する熱交換器用チューブ(1)の能率生産を実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 管壁の周方向のいずれかの位置において長さ方向に延びる接合部を有し、かつ、該管壁の周方向の一部が折返し状に屈曲されて立ち上がり状に突出され長さ方向に延ばされた屈曲突条を有する熱交換器用チューブの製造方法であって、前記屈曲突条の成形を、前記接合部の形成前の段階において、ロールフォーミングによる曲げ加工により行なうことを特徴とする熱交換器用チューブの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、カーエアコン用凝縮器等の各種熱交換器に使用されるアルミニウム等の金属製の熱交換器用チューブに関する。

## 【0002】

【従来の技術及び課題】例えばカーエアコン用凝縮器として、近時、いわゆるマルチフロータイプと称される熱交換器が、高熱交換効率、低圧力損失、超コンパクト化を実現しうるものとして、好んで使用される傾向にある。

【0003】この熱交換器は、第8図に示されるように、並列状態に配置された複数本の偏平チューブ(1)…の両端に左右一対の中空ヘッダー(2)(2)が連通状態に接続されると共に、チューブ(1)…間の間隙内にフィン(3)が配置され、かつ、ヘッダー(2)内が高さ方向の所定の位置において仕切(4)により仕切られたものとなされ、入口管(5)からヘッダー(2)内に流入した冷媒がチューブ群を蛇行状に流通して出口管(6)から流出されるものとなされている。

【0004】ところで、このような凝縮器における偏平チューブ(1)では特に、内部を流通する冷媒が高圧ガス冷媒であることから、十分な耐圧性を有するものとする必要があり、そのため、第9図(イ)に示されるように、上側の平面管壁(51)と下側の平面管壁(52)とがチューブ(53)内部において中間仕切壁(54)にて相互に連結されたものとなされることが多い。

【0005】従来、このような仕切のあるチューブの製造は、同図チューブ構造から明らかにホローダイスの使用による多孔押出技術を用いて行われていた。

【0006】しかしながら、押出による製造では、その製造技術上の制約から、チューブ(53)の高さ(H)を一定以上に低くすることに限界があった。そのため、押出チューブ(53)によるとときは、コアを流通する空気の抵抗を一定以上に小さくできないと共に、一定コア面積内におけるチューブ本数も制限されて空気との接触面積を一定以上に大きくできず、この結果、チューブ構造の工夫による熱交換効率の向上に限界を生じていた。

【0007】このような問題点に対し、近時、第9図(ロ)に示されるように、所定幅を有する帯板状のシ

トを用い、これを幅方向の中央部においてU字状に折返し、先端側縁部同士を溶接して偏平管、いわゆる偏平電極管(61)を製作し、この電極管(61)内に波板(62)を挿入し、この波板(62)を電極管(61)の上下の管壁(63)(64)にろう付け一体化することにより耐圧性能を向上させたチューブも提案されている(特開昭62-207572号参照)。

【0008】このような電極管製のチューブ(65)によれば、帯板状シートとして超薄肉のシートを使用することにより、チューブ(65)の高さ(H)を低くでき、押出チューブ(53)の上記欠点を解消しえ、熱交換器の更なる熱交換効率の向上を図ることができる。

10 因みに帯板状シートとして例えば0.4~0.5mm程度のものを使用することにより、チューブ(65)の高さ(H)を1.5~1.7mm程度の極めて低いものに製造することができる。

【0009】しかしながら、電極管(61)に波板(62)を挿入して耐圧性チューブ(65)となす、互いに独立した複数部品の組み合わせにかかる構造では、一般的に言って生産性等の面で様々な不利を招く怨みがあった。例えば波板(62)挿入という厄介な工程が必要となることはもとより、波板(62)の挿入に際して、電極管(61)を単位長さに定尺切断しなければならないのが一般的であるため、量産性に劣るものであった。

【0010】かかる技術背景において、次のような耐圧性に優れたチューブが提案された(本出願人の先の出願にかかる特願平2-122289号参照)。このチューブ(1)は、第7図に示されるように、帯状シートの曲げ成形によるもので、上下の管壁(8)(9)の一部を折返し状に屈曲することによって、チューブ長さ方向に延びる管内立ち上がり突出状の屈曲突条(12)を形成し、該屈曲突条(12)の先端を、対向する平面管壁(9)(8)にろう付け一体化した構造を有する。

【0011】かかる構造のチューブ(1)によれば、上下の管壁(8)(9)が屈曲突条(12)により連結されて耐圧性に優れると共に、帯状シートの曲げ成形によるものであることによりチューブ高さ(H)を低くして熱交換性能を向上することができ、しかも、複数部品の組み合わせ構造ではないことによる生産性等の面での優位性を發揮しうる。

【0012】そして、このチューブ構造の提案以来、該チューブ(1)を、能率製造する方法、特に屈曲突条(12)を最も能率よく成形する方法が、種々研究・検討されている状況にある。

【0013】かかる背景において、この発明は、管壁の周方向の一部が折返し状に屈曲されて立ち上がり状に突出された長さ方向に延びる屈曲突条を最も能率良く成形することができ、ひいてはかかる屈曲突条を有する熱交換器用チューブを能率生産することができる確固たる方法を提供することを目的とする。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的において、この発明は、管壁の周方向のいずれかの位置において長さ方向に延びる接合部を有し、かつ、該管壁の周方向の一部が折返し状に屈曲されて立ち上がり状に突出され長さ方向に延ばされた屈曲突条を有する熱交換器用チューブの製造方法であって、前記屈曲突条の成形を、前記接合部の形成前の段階において、ロールフォーミングによる曲げ加工により行なうことを特徴とする熱交換器用チューブの製造方法を要旨とする。

## 【0015】

【作用】上記方法では、ロール列からなるロールフォーミング機械に通すだけで折返し屈曲状の屈曲突状が成形される。

## 【0016】

【実施例】次に、この発明を、第7図に示されるようなマルチフロータイプの凝縮器用耐圧性チューブ(1)の製造方法に適用した実施例を説明する。

【0017】なお、本発明方法の製造対象たるチューブは、屈曲突条の先端がフリーの熱交換器用チューブの製造等、要は、管壁の周方向の一部が折返し状に屈曲されて立ち上がり状に突出された長さ方向に延びる屈曲突条を有する各種熱交換器用チューブの製造に広く適用されるものである。

【0018】第7図に示される熱交換器用チューブ(1)において、(8)(9)は上下の平面管壁、(10)はU字状管壁、(11)は接合部、(12)は屈曲突条である。

【0019】上下の平面管壁(8)(9)は所定間隔をおいて互いに平行に配置され、その一側縁部がU字状管壁部(10)によって金属組織的に一体に連結されたものとなされている。即ち、平面管壁(8)(9)とU字状管壁(10)とは、所定幅の帯状シート素材をその幅方向中央部においてU字状に折り返すことにより一体成形されたものとなされている。そして、両平面管壁(8)(9)の他側縁部は、内方湾曲状に曲げ加工されると共に、その先端部が突き合わせ部(14)(15)として折返し屈曲状に成形され、かつ該突き合わせ部(14)(15)の先端部同士が互いに突き合わせ状態にされている。そして、両突き合わせ部(14)(15)同士が、ろう付けにより接合一体化されて、内部密閉状の偏平管に形成されている。

【0020】そして、屈曲突条(12)は、上下の平面管壁(8)(9)の周方向の一部が折返し状に屈曲されて該平面管壁(8)(9)の内面から管内方に垂直に立ち上げられて、チューブ長さ方向に延ばされたもので、その立ち上げ方向の先端が相対向する平面管壁(9)

(8)の内面にろう付けにより接合一体化されたものとなされている。

## 【0021】本実施例方法では、上記構成のチューブ

(1)を次のようにして製造する。

【0022】即ち、成形用素材として、所定幅を有するアルミニウムプレージングシート製帶板状シート素材(20)を用いる。プレージングシートは、両面にろう材がクラッドされたものを用いる。また、この素材(20)の肉厚は、製造しようとするチューブ(1)の管壁の厚さに対応したものである。

【0023】また、屈曲突条(12)を成形する装置として、上下一対の成形用ロール(23)(24)を複数組、直列状態に配列したロールフォーミング機械(22)を使用する。

【0024】このロールフォーミング機械(22)における各組の上下のロール(23)(24)間の隙間間隔は、成形箇所において、素材(20)に適正な曲げを付与すべく、成形用素材(20)の厚さと略同じものに設定され、他の部分では、成形中、シート素材(20)が幅方向に自由に変位しうるよう、成形用素材(20)の厚さと略同じがそれよりも大きく設定されるのが一般的である。即ち、ロールフォーミングによる成形中にシート素材(20)に幅方向の伸びを生じないように曲げ加工が行われるようになされている。

【0025】また、上下のロール(23)(24)には、成形用の環状凹凸(23a)(24a)が雄雌対応様において形成され、各組のロール(23)(24)間の成形隙間形状が、シート素材挿入側のロール(23)(24)から出側のロール(23)(24)に向けて、成形の進行状態に合わせて所定の態様に従って段階的に、異なったものに変化していくものとなされている。

【0026】なお、この屈曲突条成形用ロールフォーミング機械(22)の出口側には、図示しないが、突き合わせ部(14)(15)を成形するロールフォーミング機械と、U字状管壁(10)を成形するロールフォーミング機械とが順次的に直列状態に連続配置されている。

【0027】チューブ(1)の製造においては、まず、上記の帯状シート素材(20)を、上記ロールフォーミング機械(22)等に通していくことにより、ろう付け前のチューブ成形体にまで成形する。この成形工程は、屈曲突条(12)を成形する工程と、突き合わせ部(14)(15)を成形する工程と、U字状管壁(10)を成形する工程とからなる。

【0028】屈曲突条(12)の成形工程は、屈曲突条(12)を2個ずつ同時成形する組み合わせからなる。即ち、第2図(ト)に示されるように、隣り合う2個の屈曲突条(12)(12)を成形し、次いで、第4図(ル)に示されるように、次の隣り合う2個の屈曲突条(12)(12)を成形するというようにして逐次遂行していく。

【0029】隣り合う2個の屈曲突条(12)(12)の同時成形は、第1図(イ)ないし第2図(ト)に示されるような成形過程を経ることにより行なう。即ち、まず、第1図(ロ)に示されるような素材寄込み工程を経なが

ら、第1図(ハ)に示されるように両屈曲突条(12)(12)の相対向する側の立ち上がり部(12b)(12c)を、成形する。次いで、第2図(ニ)に示されるように相反する側の立ち上がり部(12a)(12b)を成形すべく折込み(26)(26)を行ない、同図(ホ)に示されるように該折込み部(26)(26)の角度が直角となるところまで成形する。しかるのち、第2図(ヘ)に示されるように、隣り合う立ち上がり部(12a)(12b)同士、(12c)(12d)同士が合わさる方向に寄せていく、そして、第2図(ト)に示されるように、これらを屈曲重ね合わせ状態にする。以上のようにして隣り合う2個の屈曲突条(12)(12)を成形する。

【0030】次いで、第3図(チ)ないし第4図(ル)に示されるように、上記と同様に、次の隣り合う2個の屈曲突条(12)(12)を成形する。なお、この成形中に生じるシート寄込み動作による既成形の屈曲突条(12)(12)の幅方向の自由な変位を阻害しないよう、上側のロール(23)は、既成形の屈曲突条(12)(12)の存在する領域において下側のロール(24)から所定距離だけ大きく離間されたものに形成されている。

【0031】以上の2個単位の成形を繰り返して所要個数の屈曲突条(12)を成形し終えた成形シートを、次いで、そのまま連続的に、突き合わせ部成形用ロールフォーミング機械内に送り、第5図(イ)に示されるように、突き合わせ部(14)(15)の成形を行う。なお、この突き合わせ部(14)(15)の構造としては、同図(イ)に示されるように屈曲折返し状のものでもよいし、あるいは同図(ロ)に示されるように、接合面積を広く確保すべく上下の平面管壁(8)(9)と平行に内方に突出されたものとなされてもよく、またその他の突き合わせ構造が採用されてもよい。

【0032】更に、この成形シートを、そのまま連続的に、U字状管壁成形用ロールフォーミング機械内に送り、第6図に示されるように、U字状管壁(10)の成形を行うと、該成形機械の出側から、ろう付け前の所定チューブ形状をした第7図に示される曲げ成形構造のチューブ成形体が送り出されてくる。

【0033】そして、以上のようにして成形したチューブ成形体に対して炉中ろう付け等によるろう付けを行う。これにより、各屈曲突条(12)の先端が上下の平面管壁(9)(8)に、また突き合わせ部(14)(15)同士も併せて、更に屈曲突条(12)の重合面同士も含め、一括ろう付け接合され、第7図に示されるような多孔偏

平チューブ(1)に製作される。

【0034】なお、上記実施例では屈曲突条(12)の成形を2個単位で行なっていくものを説明したが、1個単位、あるいは1個単位と2個単位の組み合わせ等により行なうようにしてもよい。また、上記実施例では、突き合わせ部(14)(15)同士の接合をろう付けにより行うものとなされているが、この部分については上記ろう付けを行う前の段階で電縫溶接を行って接合するものとなされてもよい。

【0035】

【発明の効果】上述の次第で、この発明の熱交換器用チューブの製造方法は、屈曲突条の成形をロールフォーミングによる曲げ加工により行なうものであるから、ロールフォーミング機械に通すだけで折返し屈曲状の屈曲突条が成形され、該屈曲突条の成形を能率的に行なうことができ、ひいてはこのような屈曲突条を有するチューブの能率生産を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図(イ)ないし図(ハ)は屈曲突条の成形途上の状態を示す成形用素材の断面図である。

【図2】図(ニ)ないし図(ト)は屈曲突条の成形途上の状態を示す成形用素材の断面図である。

【図3】図(チ)及び図(リ)は屈曲突条の成形途上の状態を示す成形用素材の断面図である。

【図4】図(ヌ)及び図(ル)は屈曲突条の成形途上の状態を示す成形用素材の断面図である。

【図5】図(イ)は成形後の突き合わせ部の断面図、図(ロ)は変形例にかかる突き合わせ部の断面図である。

【図6】U字状管壁の成形途上の状態を示す素材の断面図である。

【図7】本発明の製造対象たるチューブの断面図である。

【図8】図(イ)は熱交換器の全体正面図、図(ロ)は同平面図である。

【図9】図(イ)は従来のチューブの断面図、図(ロ)は従来の他のチューブの断面図である。

【符号の説明】

1…チューブ

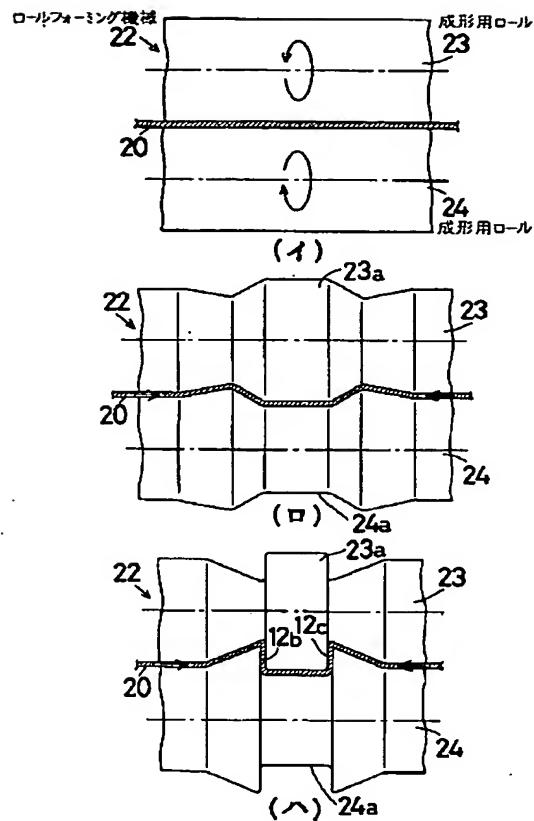
11…接合部

12…屈曲突条

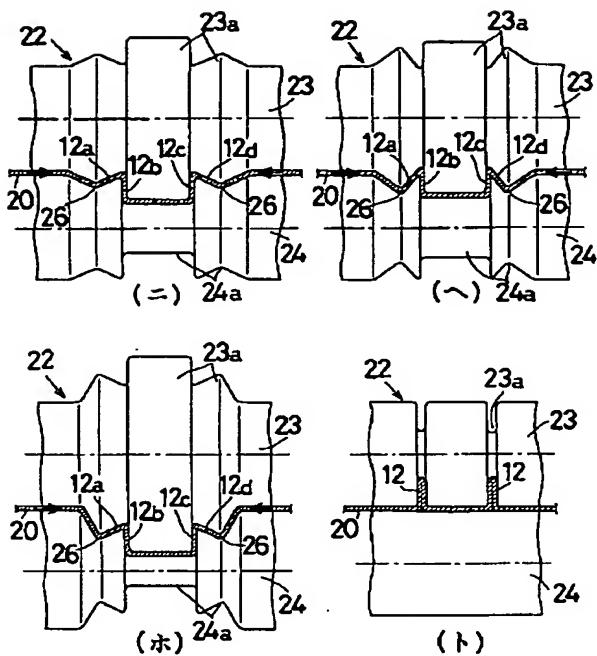
22…ロールフォーミング機械

23、24…成形用ロール

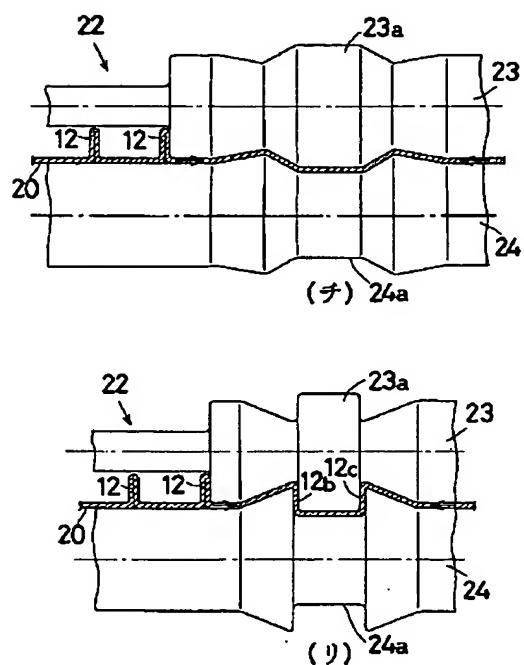
【図1】



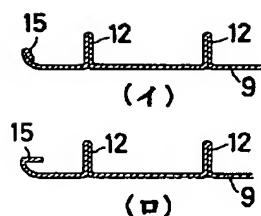
【図2】



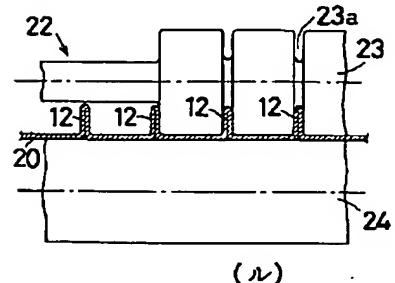
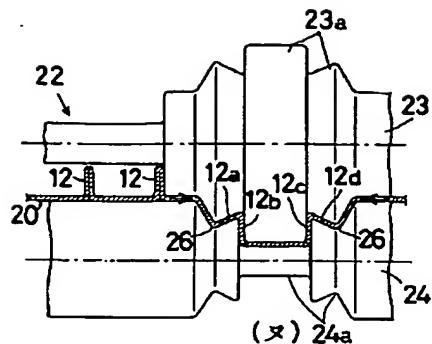
【図3】



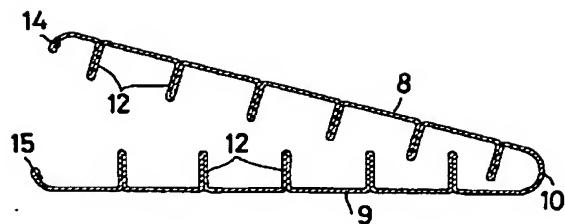
【図5】



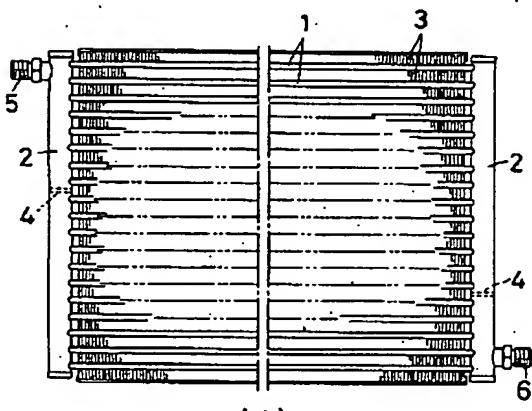
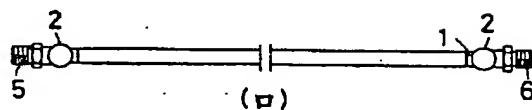
【図4】



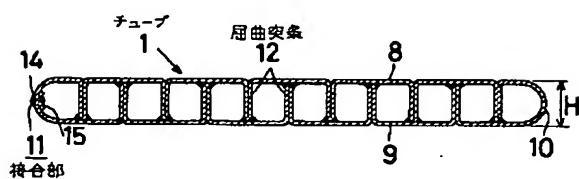
【図6】



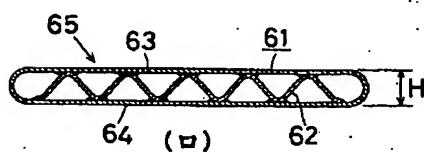
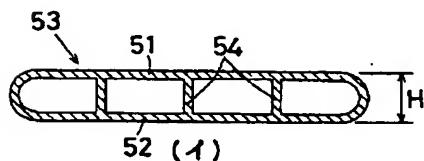
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 黒川 直吉  
岡山県英田郡英田町奥1086

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



**BLACK BORDERS**

- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**